

平成29年度入試
個別学力試験問題（前期日程）

数 学

〔医学部医学科〕
〔総合理工学部数理・情報システム学科〕

学部・学科	問題
医学部医学科	1, 3, 4, 5
総合理工学部数理・情報システム学科	2, 3, 4, 5

注 意

1. 問題紙は指示があるまで開いてはいけません。
2. 問題紙は3ページ、解答用紙は4枚です。指示があってから確認し、解答用紙の所定の欄に受験番号を記入してください。
3. 医学部医学科の受験生は1, 3, 4, 5の問題を、総合理工学部数理・情報システム学科の受験生は2, 3, 4, 5の問題を解答してください。
4. 答えはすべて解答用紙の所定のところに記入してください。
5. 解答用紙の裏面は使わないでください。
6. 各問題とも必ず解答の過程を書き、結論を明示してください。
小問に分けられているときは、小問の結論を明示してください。
7. 解答用紙は持ち帰ってはいけません。
8. 試験終了後、問題紙は持ち帰ってください。

1 (医学部医学科用問題) 4つの箱 X, Y, Z, W と2つの玉がある。最初、箱 X, Y には玉が1つずつ入っており、箱 Z, W には玉が入っていないとする。この状態から始めて、次の操作を繰り返し行う。

「2つの玉のうち1つを無作為に選び、それを、その時点で玉が入っていない2つの箱のいずれか1つに無作為に移動する。」

この操作を n 回繰り返したとき、 X と Y に入っている玉の個数の合計を A_n とする。例えば、操作を n 回繰り返したとき、最初の状態に戻ったならば、 $A_n = 2$ である。

A_n が偶数である確率を p_n 、 A_n が奇数である確率を q_n とする。次の問いに答えよ。

- (1) p_1, q_1, p_2, q_2 を求めよ。
- (2) p_{n+1}, q_{n+1} を p_n, q_n を用いて表せ。
- (3) q_n を求めよ。

2 (総合理工学部数理・情報システム学科用問題) m を整数とし、放物線 $y = x^2 - 4(m-3)x + 1$ の頂点を P_m とする。次の問いに答えよ。

- (1) 1個のサイコロを1回投げるとき、出た目の数を m とする。このとき、 P_m が $x > 0$ かつ $y < 0$ の範囲にある確率を求めよ。
- (2) 1枚の硬貨を6回投げるとき、表が出る回数を m とする。このとき、 P_m が $x < 0$ かつ $y < 0$ の範囲にある確率を求めよ。

3 (共通問題) 次の問いに答えよ。

- (1) 直線 $y = mx + n$ が楕円 $x^2 + \frac{y^2}{4} = 1$ に接するための条件を m, n を用いて表せ。
- (2) 点 $(2, 1)$ から楕円 $x^2 + \frac{y^2}{4} = 1$ に引いた 2 つの接線が直交することを示せ。
- (3) 楕円 $x^2 + \frac{y^2}{4} = 1$ の直交する 2 つの接線の交点の軌跡を求めよ。

4 (共通問題) $\triangle ABC$ において、 $\angle A, \angle B, \angle C$ の大きさをそれぞれ A, B, C とする。 $\tan A, \tan B, \tan C$ がすべて整数で、 $A < B < C$ であるとき、次の問いに答えよ。

- (1) $\tan(B + C)$ を $\tan A$ を用いて表せ。
- (2) $C < 90^\circ$ を示せ。
- (3) $\tan A, \tan B, \tan C$ の組をすべて求めよ。

5 (共通問題) 関数 $f(x) = e^{-x} \sin x$ について、次の問いに答えよ。ただし、 e は自然対数の底である。

- (1) $0 \leq x \leq 2\pi$ とする。関数 $y = f(x)$ の増減、極値、グラフの凹凸および変曲点を調べ、そのグラフの概形をかけ。
- (2) n を自然数とすると、 $\int_{(n-1)\pi}^{n\pi} |f(x)| dx$ を求めよ。
- (3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^{n\pi} |f(x)| dx$ を求めよ。